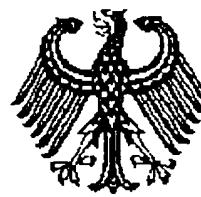


10/009137

REC'D 21 MAY 2001

WIPO PCT



EP07/2657

E. U. *[Signature]*  
P. M. *[Signature]*  
J. -2003

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 100 11 662.0 **PRIORITY**  
Anmeldetag: 10. März 2000 **DOCUMENT**

Anmelder/Inhaber: Microtune GmbH,  
Ingolstadt/DE

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Bezeichnung: Temperaturfassungseinrichtung

IPC: G 01 K 7/00

Bemerkung: Die Anmelderin firmierte bei Einreichung dieser  
Patentanmeldung unter der Bezeichnung:  
TEMIC Telefunken Hochfrequenztechnik GmbH

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 29. März 2001  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Leofsky

# MEISSNER, BOLTE & PARTNER

Anwaltssozietät GbR

Postfach 860624

81633 München

TEMIC TELEFUNKEN  
Hochfrequenztechnik GmbH  
Marie-Curie-Straße 1  
85055 Ingolstadt  
Bundesrepublik Deutschland

9. März 2000  
M/TEM-022-DE  
MB/BO/Ap/sk

## Temperaturerfassungseinrichtung

### Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Temperaturerfassungseinrichtung für eine elektronische Schaltung.

5 Nahezu alle charakteristischen Eigenschaften von elektronischen Bauelementen hängen von der Temperatur ab. Insbesondere bei Halbleiterbauelementen sind die meisten elektrischen Kenngrößen temperaturabhängig. Folglich ist es für die Eigenschaften und Kenngrößen von elektronischen Schaltungen von 10 wesentlicher Bedeutung, in welcher Umgebungstemperatur sie sich befinden. Die aufgrund der Eigenerwärmung entstehende Temperatur spielt ebenfalls eine Rolle. Beispielsweise sind die Verstärkung und der Frequenzgang eines Verstärkers temperaturabhängig. Es ist erwünscht, Informationen über die Temperatur zur Verfügung zu haben, um die Temperaturabhängigkeit elektrischer Größen festzustellen und/oder gegebenenfalls temperaturbedingte Abweichungen elektrischer Größen kompensieren zu können.

15

20 Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Temperaturerfassungseinrichtung für eine elektronische Schaltung bereitzustellen, bei der die Temperaturinformation weiter verwertbar ist und der konstruktive Aufwand der Temperaturerfassungseinrichtung innerhalb vertretbarer Grenzen bleibt.

Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand gemäß Patentanspruch 1 gelöst.

Erfnungsgemäß ist eine Temperatur erfassungseinrichtung für 5 eine elektronische Schaltung vorgesehen, die folgendes aufweist:

- einen Temperaturdetektor, der ausgangsseitig eine Spannung bereitstellt, die eine vorbestimmte Funktion der 10 Temperatur ist;
- einen Analog-Digital-Wandler, an dem eingangsseitig die temperaturabhängige Spannung anliegt; und
- einen standardisierten seriellen Bus, an den der Analog-Digital-Wandler ausgangsseitig gekoppelt ist.

15

Die erfundungsgemäße Temperatur erfassungseinrichtung ist mit einem geringen konstruktiven Aufwand realisierbar. Der Temperaturdetektor kann aus aktiven und/oder passiven elektronischen Bauelementen bestehen. Bei den meisten handelsüblichen 20 Bauelementen ist das Temperaturverhalten bekannt, so daß für den Temperaturdetektor der funktionale Zusammenhang zwischen Temperatur und Spannung festgelegt ist. Als Analog-Digital-Wandler wird vorzugsweise eine integrierte Schaltung verwendet. In vielen Fällen ist der Analog-Digital-Wandler bereits 25 in der elektronischen Schaltung vorhanden und kann für die Temperatur erfassungseinrichtung verwendet werden. Über den standardisierten seriellen Bus kann das Temperatursignal als standardisiertes Digitalsignal anderen elektronischen Bau gruppen zur Weiterverarbeitung zugeführt werden.

30

Vorzugsweise ist vorgesehen, daß der Temperaturdetektor aus einem Spannungsteiler besteht, der ein Widerstandselement und einen Temperatursensor aufweist. Dadurch läßt sich auf einfache Weise eine Ausgangsspannung bereitstellen, die eine vorbestimmte Funktion der Temperatur ist.

Bei einer besonders kostengünstigen Ausführungsform ist vorgesehen, daß der Temperatursensor ein temperaturabhängiger Widerstand ist. Dazu können sowohl ein Kaltleiter (PTC) als 5 auch ein Heißleiter (NTC) verwendet werden. Anstelle des temperaturabhängigen Widerstandes können ebenso andere elektronische Bauelemente verwendet werden, deren Temperaturverhalten bekannt ist. So läßt sich beispielsweise auch ein Transistor verwenden, bei dem die Temperaturabhängigkeit des 10 Kennlinienfeldes bekannt ist.

Weiterhin kann vorgesehen sein, daß der standardisierte serielle Bus ein I<sup>2</sup>C-BUS oder ein 3-wire-Bus ist. Auf diese Weise ist die Kompatibilität mit anderen Baugruppen der elektronischen Schaltung möglich. Die Temperaturinformation liegt 15 als standardisiertes serielles Digitalsignal vor und kann von anderen Baugruppen weiterverarbeitet werden. Außerdem kann die Temperaturinformation über den Bus auch externen Schaltungen zugeführt werden.

20 Vorzugsweise ist die Temperaturerfassungseinrichtung für einen HF-Tuner vorgesehen. Bei einem Tuner spielt der Einfluß der Temperatur eine besonders wichtige Rolle. In einem Tuner muß insbesondere die Empfangsfrequenz sehr genau einstellbar 25 sein. Temperaturbedingte Schwankungen können direkt oder indirekt die Einstellgenauigkeit des Tuners beeinträchtigen. Wird nun von der Temperaturerfassungseinrichtung der aktuelle Temperaturwert bereitgestellt, können unerwünschte temperaturbedingte Abweichungen korrigiert werden. Dies kann sowohl 30 innerhalb des Tuners als auch außerhalb in einer peripheren Schaltung, beispielsweise in einem Mikroprozessor, erfolgen.

Bei einer kostengünstigen Ausführungsform kann vorgesehen 35 sein, daß der Analog-Digital-Wandler Bestandteil einer integrierten PLL-Schaltung ist. Bei den gegenwärtig verwendeten

Tunern ist üblicherweise eine PLL-Schaltung bereits vorhanden, und zwar meist als integrierte Schaltung. In vielen Fällen weist die integrierte PLL-Schaltung einen Analog-Digital-Wandler auf, der für die Temperaturerfassungseinrichtung verwendet werden kann. Ebenso ist in den meisten Tunern ein standardisierter Bus vorhanden, der ebenfalls für die Temperaturerfassungseinrichtung verwendet werden kann. Im günstigsten Fall ist als einziges zusätzliches Teil der Temperaturdetektor erforderlich, um die erfindungsgemäße Temperaturerfassungseinrichtung zu realisieren.

10

Nachstehend wird eine bevorzugte Ausführungsform einer erfindungsgemäß ausgebildeten Temperaturerfassungseinrichtung anhand der einzigen Zeichnung näher erläutert.

15

Fig. 1 zeigt ein Schaltbild einer erfindungsgemäß ausgebildeten Temperaturerfassungseinrichtung, die innerhalb eines HF-Tuners ausgebildet ist. Die bevorzugte Ausführungsform umfaßt einen Temperatursensor 10 und ein Widerstandselement 12. Der Temperatursensor 10 und das Widerstandselement 12 sind in Reihe zwischen einer Versorgungsspannung  $V_{cc}$  und einer Masse 20 geschaltet und bilden einen Spannungsteiler. Am Koppelpunkt des Temperatursensors 10 und des Widerstandselementes 12 liegt eine temperaturabhängige Spannung  $V_t$  an. Da die elektrischen und thermischen Eigenschaften des Temperatursensors 10 und des Widerstandselementes 12 bekannt sind, ist ebenfalls der Zusammenhang zwischen der Spannung  $V_t$  und der Temperatur bekannt. Als Temperatursensor 10 kann insbesondere ein Kaltleiter (PTC) oder ein Heißleiter (NTC) verwendet werden. Auch Transistoren und dergleichen, deren Temperaturverhalten bekannt ist, können prinzipiell auch als Temperatursensor 10 verwendet werden. Der Temperatursensor 10 und das Widerstandselement 12, die in Reihe zwischen der Versorgungsspannung  $V_{cc}$  und Masse geschaltet sind, bilden zusammen den Temperaturdetektor. Der Koppelpunkt des Temperatursensors 10

20

25

30

35

und des Widerstandselementes 12 bilden einen Ausgang des Temperaturdetektors.

Der Temperaturdetektor ist ausgangsseitig mit einem Analog-Digital-Wandler 14 gekoppelt. Der Analog-Digital-Wandler 14 transformiert die temperaturabhängige Spannung  $V_t$  in ein standardisiertes digitales Datenwort. Der Analog-Digital-Wandler 14 ist Bestandteil einer integrierten PLL-Schaltung 18. Diese integrierte PLL-Schaltung 18 ist wiederum Bestandteil eines HF-Tuners. Weiterhin weist der HF-Tuner einen standardisierten seriellen Bus 16 auf. Der standardisierte serielle Bus 16 ist vorzugsweise als I<sup>2</sup>C-BUS oder als 3-wire-BUS ausgebildet. Der serielle Bus 16 ist mit der integrierten PLL-Schaltung 18 gekoppelt. Innerhalb der integrierten PLL-Schaltung 18 ist der serielle Bus 16 mit dem Ausgang des Analog-Digital-Wandlers 14 gekoppelt. Somit wird auf dem seriellen Bus 16 vom Analog-Digital-Wandler 14 ein kompatibles digitales Signal bereitgestellt, das die Informationen über die erfaßte Temperatur enthält und das von anderen Baugruppen weiterverarbeitet werden kann.

Als integrierte PLL-Schaltung 18 kann beispielsweise die handelsübliche Schaltung TSA 5522 oder TSA 5523 verwendet werden. Beide integrierte Schaltungen weisen intern einen Analog-Digital-Wandler auf. Weiterhin sind die beiden integrierten Bauteile über einen I<sup>2</sup>C-Bus steuerbar.

Mittels der erfindungsgemäßen Temperaturerfassungseinrichtung kann der aktuelle Temperaturwert als standardisiertes Digitalsignal anderen Baugruppen innerhalb des Tuners und auch externen Baugruppen zugeführt werden. Beispielsweise können ein Mikroprozessor und ein Halbleiterspeicher, insbesondere ein elektrisch löscherbarer Halbleiterspeicher (EEPROM) an den seriellen Bus 16 angeschlossen sein. Damit besteht die Möglichkeit, die Temperaturabhängigkeit von elektrischen Kenn-

größen des Tuners zu erfassen und im Halbleiterspeicher abzuspeichern. Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist es möglich, die aktuelle Temperatur während des Betriebes zu erfassen und gegebenenfalls auf unerwünschte temperaturbedingte Abweichungen zu reagieren. Bei derartigen Kompensationsmaßnahmen können die abgespeicherten Eichkurven als Berechnungsgrundlage verwendet werden.

Die erfindungsgemäße Temperaturerfassungseinrichtung ist prinzipiell für jede elektronische Schaltung geeignet. Besonders zweckmäßig ist die Temperaturerfassungseinrichtung für solche Schaltungen, die bereits einen Analog-Digital-Wandler und/oder einen seriellen Bus aufweisen. Im letztgenannten Fall lässt sich die Temperaturerfassungseinrichtung mit geringem Aufwand und damit kostengünstig realisieren.

#### **Bezugszeichenliste**

20	10	Temperatursensor
	12	Widerstandselement
	14	Analog-Digital-Wandler
	16	serieller Bus
	18	integrierte PLL-Schaltung
25	20	Masse

# MEISSNER, BOLTE & PARTNER

Anwaltssozietät GbR

Postfach 860624

81633 München

TEMIC TELEFUNKEN  
Hochfrequenztechnik GmbH  
Marie-Curie-Straße 1  
85055 Ingolstadt  
Bundesrepublik Deutschland

9. März 2000  
M/TEM-022-DE  
MB/BO/Ap/sk

## Temperaturerfassungseinrichtung

### Patentansprüche

1. Temperaturerfassungseinrichtung für eine elektronische Schaltung, die folgendes aufweist:

5 - einen Temperaturdetektor, der ausgangsseitig eine Spannung ( $V_t$ ) bereitstellt, die eine vorbestimmte Funktion der Temperatur ist;

10 - einen Analog-Digital-Wandler (14), an dem eingangsseitig die temperaturabhängige Spannung ( $V_t$ ) anliegt; und

15 - einen standardisierten seriellen Bus (16), an den der Analog-Digital-Wandler (14) ausgangsseitig gekoppelt ist.

15

2. Temperaturerfassungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Temperaturdetektor einen Spannungsteiler umfaßt, der einen Temperatursensor (10) und ein Widerstandselement (12) aufweist.

20

3. Temperaturerfassungseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Temperatursensor (10) ein Kaltleiter (PTC) oder ein Heißleiter (NTC) ist.

25

4. Temperaturerfassungseinrichtung nach einem der Ansprüche  
1 bis 3,

5 dadurch gekennzeichnet, daß  
der standardisierte serielle Bus ein I<sup>2</sup>C-Bus oder ein 3-  
wire-Bus ist.

5. Temperaturerfassungseinrichtung nach einem der Ansprüche  
1 bis 4,

10 dadurch gekennzeichnet, daß  
die Temperaturerfassungseinrichtung für einen HF-Tuner  
vorgesehen ist.

6. Temperaturerfassungseinrichtung nach Anspruch 5,

15 dadurch gekennzeichnet, daß  
der Analog-Digital-Wandler (14) Bestandteil einer integrierten  
PLL-Schaltung des HF-Tuners ist.

# MEISSNER, BOLTE & PARTNER

Anwaltssozietät GbR

Postfach 860624

81633 München

TEMIC TELEFUNKEN  
Hochfrequenztechnik GmbH  
Marie-Curie-Straße 1  
85055 Ingolstadt  
Bundesrepublik Deutschland

9. März 2000  
M/TEM-022-DE  
MB/BO/Ap/sk

## Temperaturerfassungseinrichtung

### Zusammenfassung

Temperaturerfassungseinrichtung für eine elektronische Schaltung, insbesondere für einen HF-Tuner. Die Temperaturerfassungseinrichtung weist einen Temperaturdetektor, einen Analog-Digital-Wandler und einen standardisierten seriellen Bus auf. Der Temperaturdetektor stellt ausgangsseitig eine Spannung ( $V_t$ ) bereit, die eine vorbestimmte Funktion der Temperatur ist. Am Analog-Digital-Wandler (14) liegt eingangsseitig die temperaturabhängige Spannung ( $V_t$ ) an. Ausgangsseitig ist der Analog-Digital-Wandler (14) mit dem standardisierten seriellen Bus (16) gekoppelt.

Fig. 1

